

Bulletin on lessons learned in

- Road Safety
- Road Engineering
- Geotechnical Engineering

Theme of the month:

ENVIRONMENTAL FRIENDLY

Issue No.

3

MAY 2011

JKR 21300-0013-11

Website: <http://rakan.jkr.gov.my/ckjg>

ISSN 2231-7988

'JACK- IN PILE' – Kaedah Penanaman Cerucuk Mesra Alam

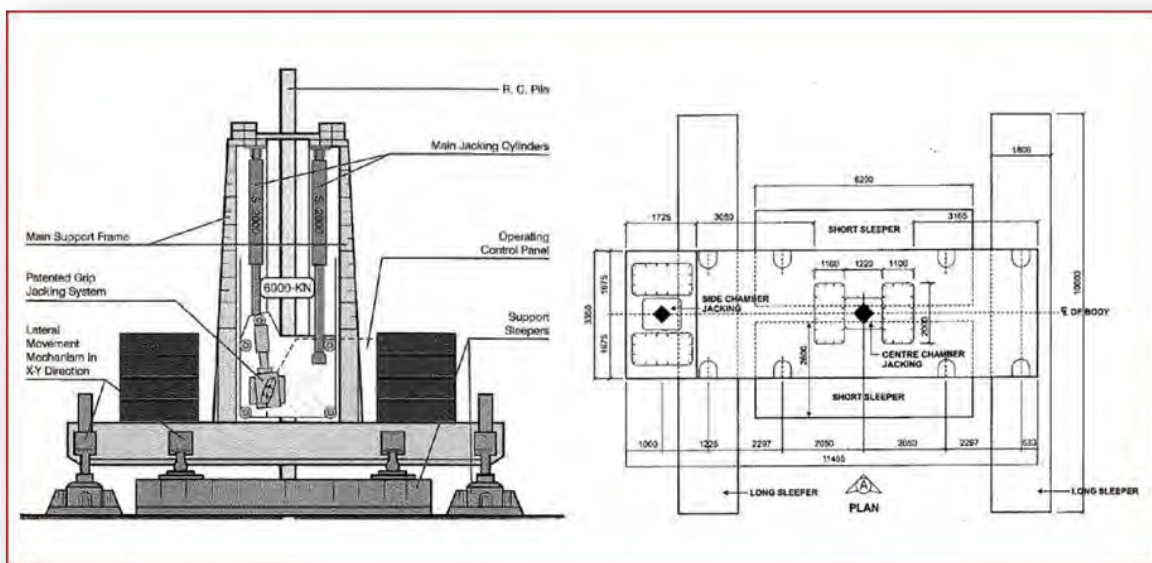
Pembinaan seringkali dikaitkan dengan keadaan bunyi bising, keadaan kotor, gegaran dan habuk pada pandangan umum. Sehubungan dengan itu , pihak JKR telah mengambil inisiatif untuk mengetengahkan salah satu kaedah yang dapat digunakan bagi mengurangkan pelbagai risiko pencemaran dan kerosakan terhadap alam sekitar serta struktur berhampiran. Kajian kes yang terlibat adalah Projek Menaiktaraf Dewan Serbaguna Parlimen kepada Dewan Rakyat Dan Dewan Negara.

1.0 Pengenalan

Seperti yang telah sedia maklum, penggunaan kaedah lantikan menggunakan *Diesel Hammer* dan *Hydraulic Hammer* telah lama mendominasi sektor pembinaan. Pelbagai isu alam sekitar dan kerosakan bangunan telah ditimbulkan berikutan penggunaan mesin pelantak ini. Diesel Hammer mempunyai kecenderungan untuk membebaskan asap yang mengandungi karbon monoksida berbahaya kepada kesihatan manusia selain menyebabkan persekitaran tapak bina menjadi kotor dengan tumpahan minyak. Penggunaan Hydraulic Hammer memberikan alternatif yang lebih bersih namun tidak dapat mengatasi masalah bunyi bising dan gegaran terhadap bangunan sekeliling.

Keadaan menjadi lebih sukar apabila melibatkan struktur warisan bersejarah. Pada masa ini Jabatan Kesenian dan Warisan telah mengeluarkan akta pemuliharaan peninggalan dan warisan bagi memastikan bangunan bersejarah dan lama kekal terpelihara. Namun begitu, tidak dapat tidak arus pembangunan tidak boleh diketepikan sama sekali, demi mewujudkan lebih banyak ruang untuk urbanisasi.

Keseimbangan di antara konservasi dan pembangunan perlu dicari dan dikaji. Walaupun terdapat inisiatif penggunaan cerucuk mikro (*micropile*) ataupun cerucuk *bored pile*, risiko pencemaran akibat habuk dari penggerudian dan gerakan serta limpahan *bentonite* masih menjadi ancaman kepada alam sekitar. Satu kaedah yang telah lama dipraktikkan namun kurang popular berbanding *hydraulic hammer* ataupun *boring machine* adalah kaedah Jack-In system. Kaedah ini mula mendapat perhatian setelah larangan penggunaan mesin melantak berkuatkuasa di bandaraya Kuala Lumpur. Kaedah ini dipercayai dapat memberikan penyelesaian kepada masalah pencemaran akibat kerja-kerja cerucuk di tapak bina selain mengelakkan kerosakan bangunan berhampiran.



Jack-In Pile System



Jenis Jack-In Machine



Maximum Jacking Force (kN)	800	1000	2500	3800	6000	8000
Applicable RC Square Pile (mm)	150, 175, 200	150, 175, 200, 230, 250	150, 175, 200, 230, 250, 300, 350	250, 300, 350, 400		
Applicable Spun Pile (mm dia)	N.A.	250	250, 300, 350, 400	250, 300, 350, 400, 450, 500, 600		
Jacking Speed (m/min): Accelerated/Normal Speed	N.A./1.45	3.76/1.92	3.5/1.6	5.6/1.5	5.6/1.1	4.5/2.16
Single Stroke Distance (m)	0.8	2	1.7/1.6	1.8		2.0
Bearing Pressure (MPa) : Long Slipper	0.144	0.085	0.093	0.105	0.125	0.13
Bearing Pressure (MPa) : Short Slipper	0.13	0.103	0.118	0.107	0.126	0.17
Long Slipper Movement (m/min)	6.08	1.96	3.70	5.60	9.30	7.0
Short Slipper Movement (m/min)	6.08	1.96	3.70	2.80	2.33	4.1
Clearance For Piling (mm) from edge of: Long Slipper/Short Slipper/Side-Jack	1500/2700/600	2800/3000/1000	3000/5000/1200	4000/6000/1500	5000/7500/1800	6000/8000/2000
Swing Back Angle (°/swing)	10	12	12	15	12	10
Overall Output Power (kW)	22	41.5	76.8	96.0	122.0	150.0
Overall Dimension (m) Length x Width x Height	5.7 x 2.7 x 2.8	6.8 x 5.2 x 15.4	10.4 x 5.1 x 6.5	12.0 x 9.5 x 6.9	13.6 x 12.0 x 7.5	13.9 x 8.7 x 7.9
Machine Overall Self Weight (Tons)	20	50	80	120	180	190

Spesifikasi Teknikal Jentera Jack-In

2.0 Isu

Cadangan projek ini adalah untuk menaiktaraf dewan serbaguna Parlimen sedia ada kepada Dewan Rakyat dan Dewan Negara. Cadangan struktur bangunan tiga tingkat akan disambungkan kepada bangunan utama Parlimen menggunakan jejambat. Perkara yang perlu diberi perhatian adalah kedudukan bangunan utama Parlimen yang terlalu hampir dengan bangunan sekeliling. Selain itu struktur atap bangunan utama yang terdiri daripada kaca dan terdedah kepada risiko pecah akibat gegaran berlebihan ditambah pula dengan keadaan usia bangunan lama. Persidangan Dewan Negara telah dijadualkan dan perlu diteruskan menyebabkan peruntukan masa pembinaan menjadi lima bulan yang mana ianya terlalu singkat. Bangunan tiga tingkat dan dilengkapi dengan lif pula menjadikan beban bangunan menjadi besar.

3.0 Cadangan Rekabentuk

Cadangan rekabentuk awalan untuk menggunakan Asas Pad '*Pad Footing*' terpaksa dibatalkan berikutan aras lapisan mampat berada pada kedalaman 7m-11m. Ini menyebabkan korekan yang dalam terpaksa dilakukan selain masalah enapan kebezaan '*differential settlement*' mungkin berlaku.

Rekabentuk alternatif lain adalah menggunakan cerucuk *micropile* dicadangkan. Namun cadangan ini ditolak berikutan risiko kebersihan tapak dan pencemaran kepada alam sekitar.

Kaedah *Jack-In Pile* telah dipilih untuk digunakan bersama cerucuk *RC Square Pile* bersaiz 200mmx200mm. Di dalam masa seminggu sebanyak 278 batang cerucuk telah dipacu ke dalam tanah tanpa memberikan sebarang masalah kepada struktur berhampiran. Keupayaan galas adalah 200kN/cerucuk dan cerucuk perlu dipacu sehingga kedalaman 7-11m.

4.0 Syarat-syarat Penerimaan kaedah penanaman

4.1 Kriteria Penanaman Cerucuk

Cerucuk tersebut perlu ditekan sehingga 2.5 kali ganda keupayaan galas dan dibiarkan bertahan 15 saat dan diulang sebanyak 3 kali. Kriteria set yang diambil kira adalah sebanyak 6mm dimana ini adalah nilai enapan maksimum yang dibenarkan untuk cerucuk dikira set.

4.2 Pengesahan Penerimaan Penanaman Cerucuk

Ujian pembebanan cerucuk '*Maintain Load Test*' dijalankan dengan bebanan 2 kali keupayaan galas dan menunjukkan keputusan yang amat baik. Seterusnya ujian PDA dijalankan juga menunjukkan mampu menanggung 2 x beban yang direka bentuk.

5.0 Rumusan

- Kaedah *Jack-In pile* menggunakan sistem berat hidraulik yang ditekan secara beransur-beransur dan tidak mengeluarkan bunyi bising.
- Jentera Jack-In tidak melibatkan sebarang penggunaan minyak atau bahan *kaolin@slurry* yang mencemarkan alam sekitar
- Jentera Jack-In ini menggunakan konsep tekanan dan bukan impak terus kepada cerucuk. Ini dapat mengurangkan gegaran dan tidak menyebabkan keretakan kepada struktur berhampiran.
- Sepanjang kerja-kerja cerucuk dijalankan, tiada struktur atap kaca yang rosak dan tiada keretakan dikesan pada kesemua bangunan berhampiran
- Penggunaan kaedah Kaedah *Jack-In pile* dapat menjamin ketepatan cerucuk ditanam pada koordinat yang dikehendaki dan mengurangkan masalah larian jajaran.

Rujukan

JKR Standard Specification 2005 For Building Works
Perunding G&P Sdn Bhd
Jack-In Pile (M) Sdn Bhd

Kertas kerja ini telah disediakan bersama oleh

Ir Dr Mohamad Nor Bin Omar	mnor_omar@jkr.gov.my
Abdul Hadi Abdul Aziz	Ahadi@jkr.gov.my
Shahrizam Bin Mat Salleh	shahrizam@jkr.gov.my

Unit Geo Environmental & Kejuruteraan Asas
Bahagian Kejuruteraan Geoteknik
Cawangan Kejuruteraan Jalan dan Geoteknik



<http://rakan.jkr.gov.my/ckjg>

Further information:

Bahagian Kejuruteraan Geoteknik, Cawangan Kejuruteraan Jalan & Geoteknik, Jabatan Kerja Raya Malaysia

Website: <http://rakan.jkr.gov.my/ckjg>